

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-69547

(P2000-69547A)

(43) 公開日 平成12年3月3日(2000.3.3)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

H 0 4 Q 7/36

H 0 4 B 7/26

1 0 5 D 5 K 0 2 8

H 0 4 J 3/16

H 0 4 J 3/16

Z 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-240738

(22) 出願日 平成10年8月26日(1998.8.26)

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72) 発明者 布 房夫

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本

電信電話株式会社内

(72) 発明者 松本 洋一

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本

電信電話株式会社内

(74) 代理人 100078237

弁理士 井出 直孝 (外1名)

最終頁に続く

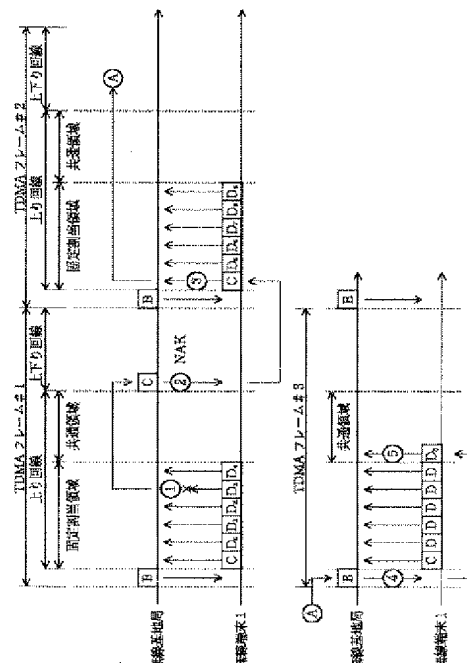
(54) 【発明の名称】 無線通信装置

(57) 【要約】

【課題】 電波資源の有効利用をはかるとともに、通信の疎通率を向上する。

【解決手段】 一つの無線基地局と双方向通信を行う複数の無線端末について、利用するタイムスロット領域を二つに区分して、第一のタイムスロット領域を固定的に割当て、第二のタイムスロット領域を動的に割当てる。特に第二のタイムスロット領域を再送領域として再送要求が発生した無線端末に対して割当てる。

【効果】 総合的な疎通率が向上し、電波資源が有効に利用される。有線ネットワークに対する接続系への利用に適している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一つの無線基地局と、この無線基地局と双方向通信を行う複数の無線端末とを備え、前記無線基地局は、その複数の無線端末に対する双方向のタイムスロット割当を集中管理する管理手段を備えた無線通信装置において、

前記管理手段は、通信に利用するタイムスロット領域を二つに区分し、第一のタイムスロット領域を前記無線端末に対してその通信の開始から終了まで固定的に割当て、第二のタイムスロット領域をすでに通信中の複数の無線端末に対して動的に割当てる手段を含むことを特徴とする無線通信装置。

【請求項2】 前記動的に割当てる手段は、前記第二のタイムスロット領域をデータ再送のために割当てる手段を含む請求項1記載の無線通信装置。

【請求項3】 前記双方向通信はTDDMA通信である請求項2記載の無線通信装置。

【請求項4】 有線ネットワークとの接続系に利用する請求項3記載の無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一つの無線基地局と複数の無線端末とが双方向にデータ通信を行う無線通信装置に利用する。本発明は、ARQ (Automatic Repeat request、自動再送要求) が適用された有線ネットワークとの接続系に利用するために開発された装置であるが、これ以外にも広く利用することができる。

【0002】

【従来の技術】有線ネットワークとの接続系に利用するための無線通信装置として、図1に例示する構成の装置が知られている。有線ネットワークは、例えば有料で利用することができる公衆電気通信網であり、そのネットワーク内の一つの端末として無線基地局が接続され、この無線基地局に複数n個の無線端末が無線回線により接続される。この無線端末には、それぞれ利用者のニーズに応じて、パーソナルコンピュータなどのデータ端末をはじめ、画像あるいは音声の通信機器が接続できるように構成される。この無線基地局と無線端末との間はTDDMA (Time Division Multiple Access) 通信方式により双方向通信を行うように接続される。

【0003】図5はこの従来例装置に利用されている無線回線のフレーム構成図である。いまこの装置では無線端末1および無線端末2が稼働中であり、時分割により上り回線および下り回線が交互にTDDMAフレームを利用して、無線基地局と通信を行っている。上り回線の無線端末1のタイムスロットに着目すると、そのタイムスロットは提供されるサービス種別に応じて必要な領域と、再送領域とが割当てられる。この再送領域は、受信側（上り回線の場合は無線基地局装置）で受信データに誤りが検出されて、受信側からデータの再送が要求

された場合に、その再送要求に対して自動的に応答してその再送データを送信する (ARQ, Automatic Repeat request) ための領域である。

【0004】この従来例装置では、この必要な領域および再送領域は、ともにこの無線端末1が通信を開始したときから、通信を終了して回線を切断するまで固定的に割当てられる。複数の無線端末に対する上りおよび下りのタイムスロットの割当または管理は、無線基地局により集中的に実行される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このような従来例装置では、上で説明した必要な領域と再送領域との配分割合は、あらかじめ想定される無線環境で発生する誤り率に応じて設定される。運用状態での実際の誤り率が想定した誤り率より低い場合には、再送要求が少なくなるから再送帯域を使用しないことが多くなる。つまり電波資源を必要な分より余分に確保して使用しない状態となることが多くなる。一方、実際の誤り率が想定した誤り率より高い場合には、再送データが多くなり割当てられた再送領域だけでは間に合わなくなる。これは予定された速度でのデータが伝送できないことになる。

【0006】一般に、無線環境は一つの無線基地局に接続される複数の無線端末について同一ではない。このような装置では、無線基地局は利用者の都合により配置されるから、無線基地局から複数の無線端末までの距離はそれぞれ同一になるとはかぎらない。ある無線端末は無線基地局の近くに配置されて、相互に十分な電界強度の信号を送受信できるし、別の無線端末は無線基地局から遠い位置に配置されて、相互に十分な電界強度が得られず、誤りの発生および再送要求がひんぱんに行われる場合が考えられる。また、各無線端末のアンテナ位置やアンテナ角度、すなわち装置の設置角度などによっても、一つの基地局との間の無線環境は異なる状態となる。通常の建造物の中では、特定の無線端末だけが雑音源に近い環境下に配置されることもある。つまり、さまざまな設置条件の違いにより、一つの無線基地局に接続される複数の無線端末について、再送要求の発生率は異なることになるし、わずかな変更により再送要求の発生率は変化することになる。

【0007】本発明はこのような背景に行われたものであって、有効に使用されないタイムスロット領域を少なくして、電波資源の有効利用を図ることを目的とする。本発明は、一つの無線基地局に接続される複数の無線端末のうちの一部分が悪い無線環境にある場合にも、これを効率的に救済することができる無線通信装置を提供することを目的とする。本発明は、総合的なデータ誤り率の特性を向上することができる無線通信装置を提供することを目的とする。本発明は、同一の電波資源を用いて通信のスループット（疎通率）を向上することができる無線通信装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、一つの無線基地局と、この無線基地局と双方向通信を行う複数の無線端末とを備え、その無線基地局はその複数の無線端末に対する双方向のタイムスロット割当を集中管理する管理手段を備えた無線通信装置において、前記管理手段は、通信に利用するタイムスロット領域を二つに区分し、その区分の第一のタイムスロット領域を前記無線端末に対してその通信の開始から終了まで固定的に割当て、第二のタイムスロット領域をすでに通信中の複数の無線端末に対して動的に割当てる手段を含むことを特徴とする。

【0009】この構成により、実際の運用状態に応じて多くの電波資源を必要とする無線端末に対して、多くのタイムスロットが割当てられ、少ない電波資源で通信を行うことができる無線端末に対して、少ないタイムスロットが割当てられるから、電波資源の有効利用をはかることができる。

【0010】この動的に割当てる手段は、前記第二のタイムスロット領域を受信側からの再送要求にしたがってデータ再送を行うために割当てる手段を含む構成とすることが望ましい。すなわち、第一のタイムスロット領域により行われた通信に誤りが検出され、データの受信側から再送要求が発生したときに、第二のタイムスロット領域がそのデータの再送を実行するためにそのデータの再送が終了するまで割当てられる。

【0011】このような構成により、一つの無線基地局に接続される複数の無線端末について、再送要求がひんばんに発生する無線端末と、再送要求がほとんど発生しない無線端末とが混在する場合に、データ再送のためのタイムスロット領域が効率的に利用されるから、通信のスループットが大きくなる。

【0012】前記双方向通信はTDM A通信として、有線ネットワークとの接続系に応用する場合にきわめて有利である。すなわち、有線ネットワークとの接続系では、無線基地局およびその無線基地局と通信を行う無線端末は利用者の都合により配置されるから、一つの無線基地局に接続される複数の無線端末に対する電波環境が均一ではなくなる。このとき一部の無線端末については再送要求はほとんど発生せず、別の無線端末については再送要求がひんばんに発生することがありえる。第二のタイムスロット領域をこの再送要求が発生した無線端末に動的に割当てることにより、自動的に必要な無線端末に対して多くのタイムスロットが割当てられ、必要としない無線端末には少ないタイムスロットが割当てられることになる。すなわち、電波資源を有効に利用することができるとともに、通信のスループットを向上することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】図1は本発明実施例装置の方式構成図である。この例は、本発明をTDM A通信により有

線ネットワークとの接続系に利用した例である。有線ネットワークは第一種通信業者が提供する公衆通信ネットワークである。その公衆通信ネットワークの中の一つの端末として無線基地局が設けられる。さらに、この無線基地局と双方向に無線通信を行う複数の無線端末1～nが配置される。この無線端末1～nには、それぞれデータ端末としてのパーソナルコンピュータや、印刷装置、あるいは画像や音声の端末装置などを利用者の都合により接続することができる。

【0014】この双方向の通信はTDM A通信により行われる。さらに具体的には、数GHz～数十GHz帯のLAN用に割当てられた周波数帯を使用して、パケット形式の信号が双方向に送受信される。この無線基地局には、その複数の通信相手となる無線端末に対するタイムスロット割当を集中管理するプログラム制御装置による管理手段を備える。

【0015】ここで本発明の特徴として、この管理手段は、通信に利用するタイムスロット領域を二つに区分し、その区分の第一のタイムスロット領域を前記無線端末に対してその通信の開始から終了まで固定的に割当て、その区分の第二のタイムスロット領域をすでに通信中の複数の無線端末に対して動的に割当てる手段を含む。

【0016】図2はこのタイムスロットの割当てを説明する本発明実施例装置のフレーム構成図である。図でBは同報チャンネル、Cは制御チャンネル、Dはデータチャンネルを示す。上述のように、本発明はこのタイムスロット領域を二つに区分し、第一のタイムスロット領域をいま稼働中の無線端末1および無線端末2がこの無線基地局に対して割当てる。これは、通信の開始から終了まで、それぞれ通信を行うための必要最小限のタイムスロットを固定割当領域として割当てる。この固定割当領域を用いてこの無線端末1および無線端末2は無線基地局と通信を行う。図2では上り回線（無線端末から無線基地局への回線）のみを拡大して表示するが、下り回線（無線基地局から無線端末への回線）についても同様である。

【0017】そして、共用領域はとりあえず割当を行わずに無線基地局の管理手段が保持しておき、再送要求が発生した無線端末に対してそのデータ再送を行う期間にわたり、動的に割当を行うことにする。

【0018】この様子を図3を用いてさらに詳しく説明する。図3は上り回線に着目したタイムスロット領域割当手順を示す図である。いまTDM Aフレーム#1において同報チャンネルBで無線端末1が指定され、無線端末1から無線基地局宛てのデータ送信が行われているとき、図の位置1で、データD₀に何らかの原因により誤りが発生したものとする。それは無線基地局で誤り検出されて、TDM Aフレーム#1の下り回線の制御チャンネルCに、位置2で「NAK」が送信される。これを受

信した無線端末1はTDMAフレーム#2の上り回線のタイミングでその制御チャンネルCに、位置3で、第二のタイムスロット領域の割当要求を行う。これに対して無線基地局はTDMAフレーム#3の下り回線の同報チャンネルBに、位置4で、第二のタイムスロット領域の割当を行ったことを通知する。これを受信した無線端末1はTDMA#3の上り回線第二のタイムスロット領域に、位置5で、当該誤りが発生したデータD₂の再送を行う。

【0019】図3は上り回線のタイムスロット領域の割当について説明するが、下り回線のタイムスロット領域についても同様である。すなわち、無線基地局が一つの無線端末に宛て送信したデータに、無線端末で誤りを検出したときには、これを無線基地局に知らせて再送要求を行うと、無線基地局はその無線端末に宛てる第二のタイムスロット領域を動的に割当て、この第二のタイムスロット領域を用いて誤りの発生したデータの再送を行う。

【0020】このような構成により、第二のタイムスロット領域は複数の無線端末に対して共用領域として動的に利用されることになり、その資源の全部を遊ばせることなく有効に利用することができるようになる。

【0021】次に、上記実施例について計算機シミュレーションにより、スループットを演算し、これを上で説明した実施例装置のスループットと比較した結果を説明する。従来例装置は、通信開始時に割当てたタイムスロット領域を必要な領域および再送領域ともに固定的に利用するものであり、本発明実施例装置は、必要な領域を固定的に割当て再送領域を動的に割当てるものである。

【0022】図4はこのシミュレーション結果である。この図は横軸にパケット誤り率（PER, Packet Error Rate）を表し、縦軸にスループット（通信疎通率, Throughput）を表す。スループットは割当てられたタイムスロット領域に対する通信に成功したタイムスロット領域の比である。スループットが1であることは全部のタイムスロット領域で通信が成功したことを示す。

【0023】この結果から、パケット誤り率が0.2以下になる領域で本発明がきわめて効果的であることがわ

かる。特に、パケット誤り率が0.1以下になる実用的な領域では、従来例ではスループットが77%程度であったものが、本発明により、90%~100%となり、いちじるしく改善されることがわかる。このシミュレーションの結果からスループットがほとんど100%の装置を少ない電波資源で実現することができることがわかる。

【0024】なお、このシミュレーションの諸元を簡単に説明すると、実施例装置についても本発明実施例装置についても、

相手端末数および同時通信可能端末数：10

パケット長：424bits（53bytes）

帯域幅（ビットレート）：10Mbps

必要な領域に対する再送領域の比：10:3である。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、有効に使用されないタイムスロット領域を少なくすることにより、電波資源の有効利用を図ることができる。特に本発明では、一つの無線基地局に接続される複数の無線端末のうちの一部分が悪い無線環境にある場合にも、これを効率的に救済することができる。上記シミュレーション結果からもわかるように、総合的なデータ誤り率の特性を向上することができるとともに、同一の電波資源を用いて従来例装置に比べて格段にスループット（疎通率）を改善することができる。本発明により、少ない電波資源によりスループットが100%に近い実用的な装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明および実施例装置のシステム構成図。

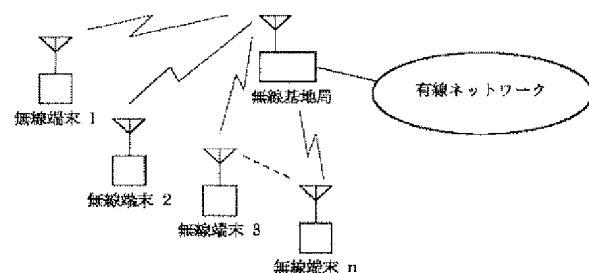
【図2】本発明および実施例装置の通信フレーム構成図。

【図3】本発明および実施例装置のタイムスロット領域割当のシーケンス説明図。

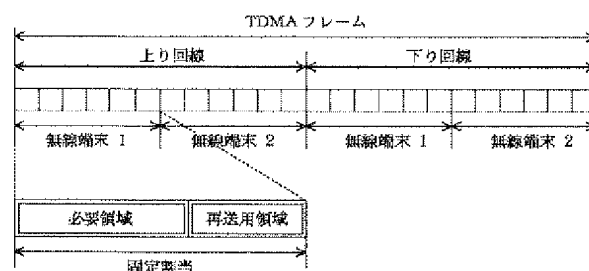
【図4】本発明および実施例装置および実施例装置についてのスループット特性シミュレーション結果を示す図。

【図5】実施例装置の通信フレーム構成図。

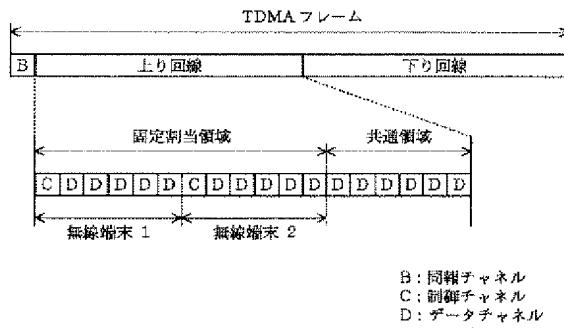
【図1】



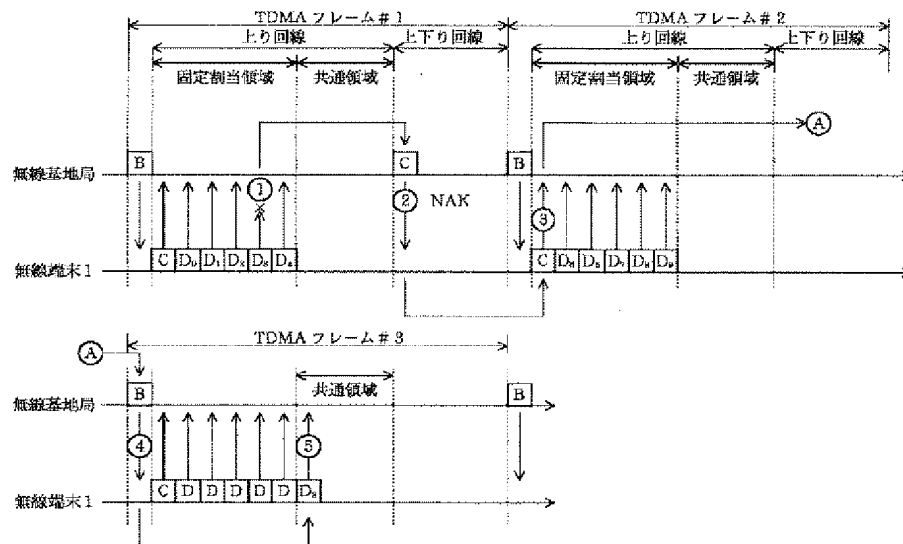
【図5】



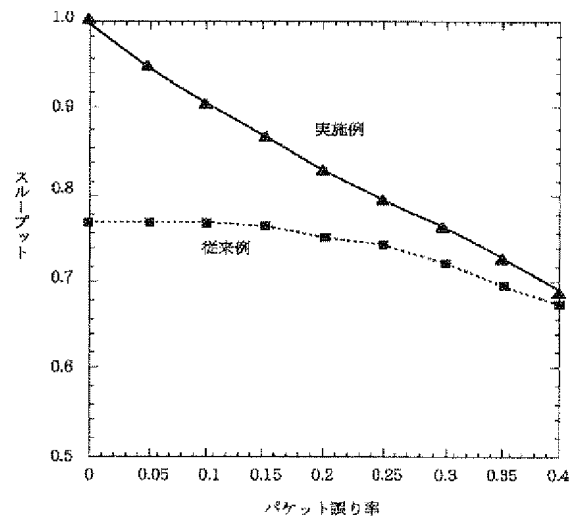
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K028 AA11 BB06 CC02 CC05 DD01
DD02 HH00 LL11 RR04
5K067 AA11 AA26 CC04 DD11 DD51
EE02 EE10 EE71 HH05 HH28